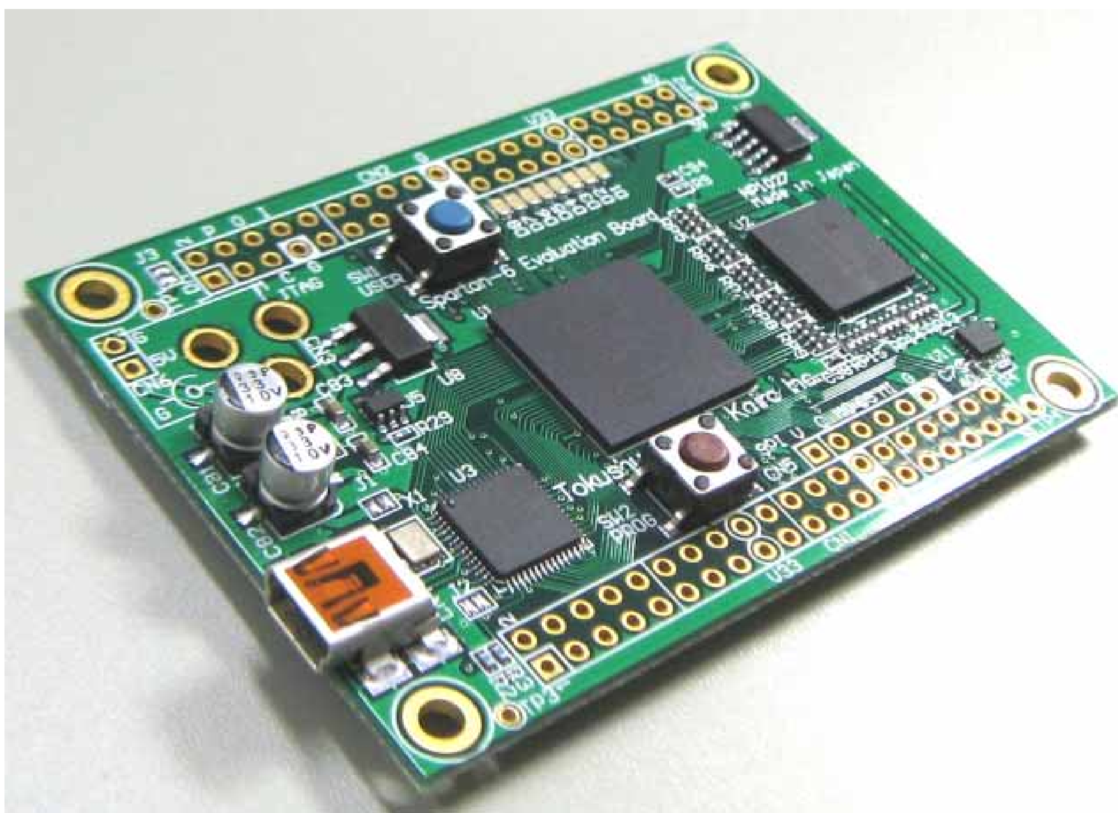
特電　Spartan-6 評価ボード

ハードウェアマニュアル



暫定版

平成 21 年 9 月 30 日

特殊電子回路株式会社

重要　必ずお読みください

本製品を安全にお使いいただくために、以下に示す注意事項を必ずお守りください。万が一、誤った使い方をされますと、お客様のターゲットボードの破損、怪我、火災の原因となるおそれがあります。

1．通電状態の機器に触れる際には、破損や感電、怪我などに十分ご注意ください。
2．本製品を誤った方向に差し込むと、ハードウェアが破損することがあります。また、本製品の挿抜は必ず電源断の状態で行ってください。
3．本製品に強い振動や衝撃、熱を与えないで下さい。
4．万が一、異常を感じた場合は速やかに電源を OFF にし状況を確認してください。

本製品は、教育や試作など FPGA の動作検証目的などを想定して作られており、この装置を使用した結果は一切保証できません。本製品はお客様機器の研究・開発・評価・教育用としてのみご使用ください。

また、書面による事前の許諾なしに次に掲げるハイリスク用途に使用することはできません。

1． 人命に関わる機器
2． 医療機器
3． 誤動作により、人体、財産または自然環境に影響を及ぼす可能性のある機器
4． 誤動作により、火災の発生を起こさせる可能性のある機器
5． 航空・宇宙機器およびナビゲーションシステム
6． 兵器システムあるいは軍事目的の機器を製造または製造の支援をするための機器
7． 原子力関連機器
8． 電動工具
9． その他、デバイスの誤動作やデータの消失によって、何らかの損害を被る場合や何らかの問題が生じる装置

目次

はじめに

このたびは特電 Spartan-6 評価ボードをお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。本製品を用いると、XILINX の最新 FPGA である Spartan-6 を利用したオリジナル制御装置を簡単に開発することができます。

ご注意

1．本書の内容および製品の仕様は、改良のため将来予告無しに変更することがありますので、ご了承願います。
2．本書の内容については万全を期して作成しておりますが、万一お気づきの点がございましたらご連絡いただければ幸いです。
3．本製品の運用の結果につきましては、前項にかかわらず当社は責任を負いかねますので、ご了承願います。

付属品

本製品の梱包物は以下のとおりです。

- 特電 Spartan-6 評価ボード本体　1 個
- 付属部品
  - 40 ピン・ピンヘッダ　　2 個
  - 電源ジャック　　1 個

また、本評価ボード上の FPGA をコンフィギュレーションするには、別途、JTAG ケーブルおよび対応ソフトウェア、または USB ケーブルが必要になりますので、あわせてご用意ください。

推奨する JTAG ケーブル

Pocket JTAG Cable

対応ソフトウェア

MITOUJTAG BASIC

第１章　概要

１．１　概要

特電 Spartan-6 評価ボード (以下、本製品と略す)は、XILINX の最新 FPGA である Spartan-6 を手軽に評価するための評価ボードです。

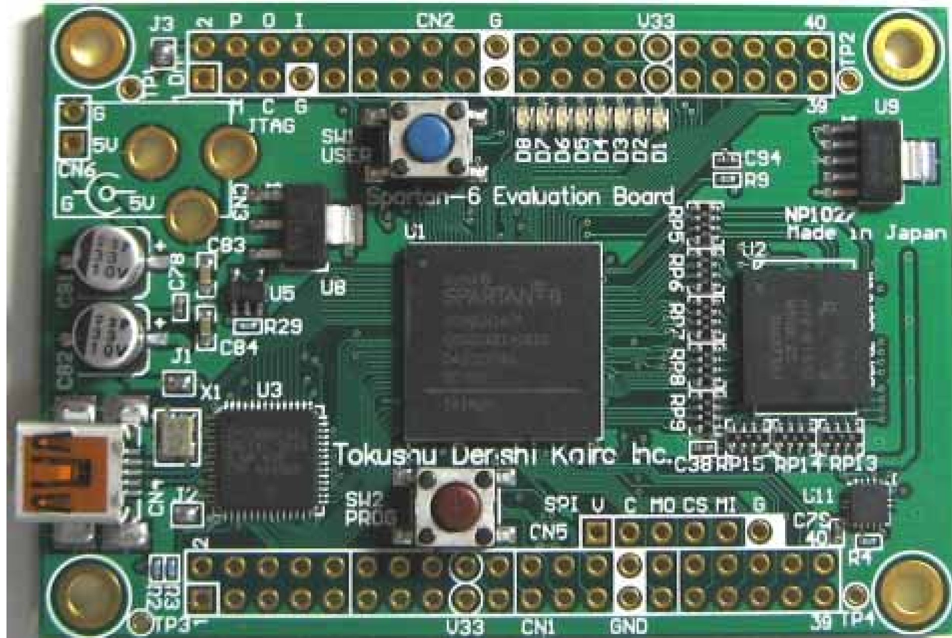


写真１　基板外観

１．２　特徴

本製品は、以下の特徴を備えています。

- 大規模 FPGA Spartan-6(XC6SLX16-CSG324ES（ES 品）を搭載
  14,579 ロジックセル、DSP48 スライス 32 個、18kB ブロック RAM 32 個
- Quimonda 社製大容量 DDR2 SDRAM HYB18T512800BF-2.5 を搭載
  512Mbit（64M ワード 8 ビット幅、4 バンク構成）。最高動作速度 400MHz。
- Cypress Semiconductor 社製 EZ-USB FX2LP（CY7C68013A）搭載
  アプリケーションデータの転送と USB-JTAG の機能を 1 つの USB ポートで実現
  ・IN 方向 最大実効転送速度 約 40MBytes/秒
  ・OUT 方向 最大実効転送速度 約 30MBytes/秒
  ※使用する PC のスペックにより速度は変動します

- 拡張が容易な 2.54mm ピッチ ピンヘッダに 64 本の I/O を出力
- オンボードの SPI ROM から FPGA コンフィギュレーションが可能
  ATMEL 社製 SPI フラッシュメモリ AT45DB161D 搭載（容量：16Mbit）
  FPGA のコンフィギュレーションデータ(約 4Mbit)のほか、ユーザデータの格納にも使用可能
- オンボードの LED 表示器とプッシュスイッチ
- オンボードの水晶発振器（50MHz）

１．３　動作環境

本製品をご利用いただくためのパソコンの条件は以下のとおりです。

表１　本製品の動作環境

項目	条件
パソコン本体	**PC/AT 互換機** **論理合成を行う場合、ISE11.3 以降がインストールされていることが必要**
OS	Windows2000 または XP(32bit 版) (Windows Vista、Windows7 は USB デバイスドライバが対応しておりません)
CPU	**Pentium III 800MHz 以上（推奨)**

第2章　セットアップ

2．1　コネクタの取り付け

本製品には、付属品として、以下のコネクタが付属しています。

- 電源ジャック　　1個　・・・　CN3用
- 40ピン・ピンヘッダ　　2個　・・・　CN1,CN2用

これらのコネクタは必要に応じて実装してください。

2．2　電源の供給方法

本ボードは、以下の4つのいずれかの方法で電源を供給します。

①　USBから給電する方法

基板上のジャンパJ1をショートすると、USBから給電するモードになります。
この給電ラインには定格 500mAのリセッタブル・ヒューズが挿入されているため、本ボードの許容する最大消費電流は500mAです。
ACアダプタ等から5V電源を供給する場合は、J1は絶対に接続しないでください。

②　ACアダプタから給電する方法

コネクタCN3にDCジャックを取り付け、ACアダプタ（DC 5V）から給電することができます。

③　ピンヘッダから5Vを給電する方法

DC ジャックの裏側の部分にあるピンヘッダ（CN6）から、5V を供給することができます。

④　3.3Vを供給する方法

40 ピン・ピンヘッダ（CN1-17 番ピン、CN1-18 番ピン、CN1-29 番ピン、CN1-30 番ピン）から3.3Vを供給することができます。

2．3　ジャンパの設定

本ボードには以下の 3 箇所のジャンパがあります。J2、J3 は接続することを推奨いたします。J1 は必要に応じて接続してください。

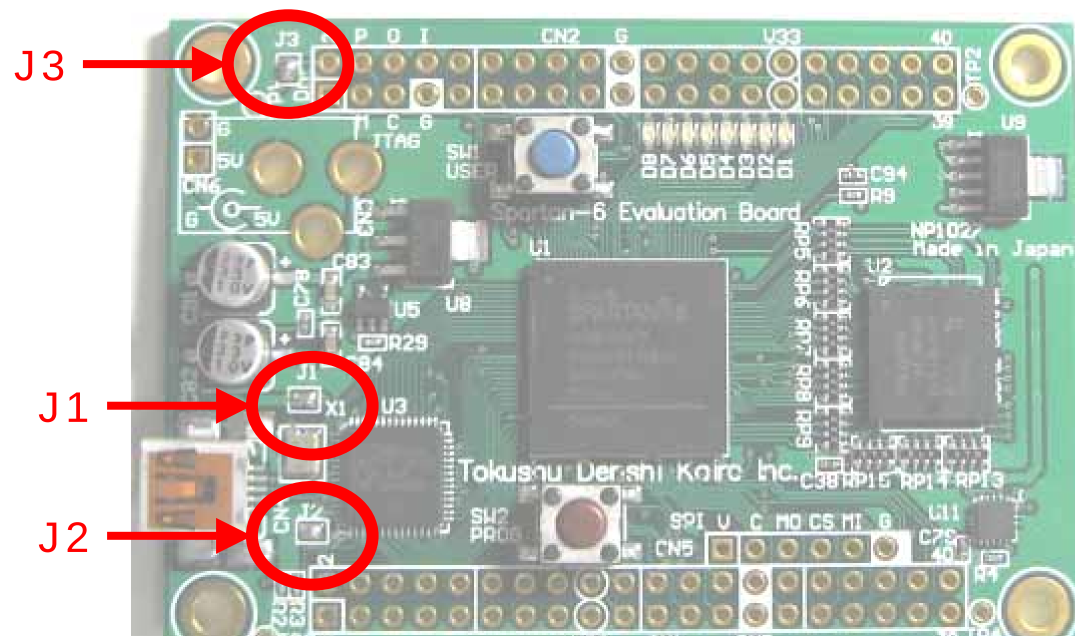


写真２　ジャンパの場所

表２　ジャンパの説明

番号	機能
J1	このジャンパをショートすると、USB からの給電が有効になります。ボードの消費電流が 500mA 以上になる場合や、AC アダプタから 5V 電源を供給する場合は接続しないでください。
J2	このジャンパをショートすると、USB 設定データが有効になります。USB 設定データの書き込みに失敗した際の復旧時に使用します。 通常動作時は接続してください。
J3	このジャンパをショートすると、CN2 の 2 番ピンが 3.3V の電源ラインに接続されます。使用するベースボードの仕様に応じて、接続または切断してください。

第３章　FPGA のコンフィギュレーション

３．１　コンフィギュレーションの方法

本製品の FPGA をコンフィギュレーションするには、2 つの方法があります。

ひとつは FPGA に直接コンフィギュレーションする方法で、もうひとつは基板上のシリアルフラッシュ ROM にコンフィギュレーションデータを書き込んでおく方法です。これらの方法の特徴を表 3 に示します。

表３　コンフィギュレーションの方法

特徴	FPGA 直接書き込み	シリアル ROM
揮発性/不揮発性	揮発性	不揮発性
書き込み時間	短い（5 秒程度）	長い（1 分程度）
書き込みツール	特電 MITOUJTAG または、XILINX 製 iMPACT	XILINX 製 iMPACT
用途	試作を繰り返す場合	スタンドアローンで運用する場合

本製品に搭載している FPGA は揮発性（電源 OFF でデータが消去される）のため、何らかの方法でコンフィギュレーションを行わなければなりません。

コンフィギュレーションデータをシリアル ROM に書き込む場合は、電源 ON で即動作可能になります。本ボードを利用した機器をスタンドアローンで運用する場合に適しています。しかし、シリアル ROM の書き込み時間は長く、書き込み手順も煩雑なため、試作を繰り返すような場合には適していません。

FPGA に直接書き込む方法は、書き込み時間も短く、試作を繰り返す場合に適しています。しかし、この場合は電源が OFF になると FPGA のデータも消去されてしまいます。

よって、回路を何度も作り変えるような試作の段階では FPGA に直接書き込む方法を用い、ある実際の運用を行う段階に入ってからフラッシュ ROM に書き込むようにしてください。

３．２　FPGA に直接コンフィギュレーションする方法

FPGA に直接書き込むには、基板上のコネクタ CN2 の左上部分に JTAG 信号を接続します。基板上のシルクを参考にして V,C,I,M,O,G の端子に、フライリードワイヤーの Vref、TCK、TDI、TMS、TDO、GND の線を接続します。接続の方法は写真３のようにします。

この場合、J3 をジャンパしておくと、CN2 の 2 番ピンから電源(3.3V)が供給されます。

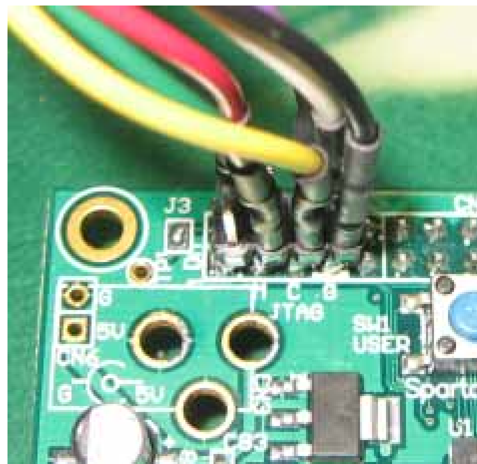


写真３　JTAG 信号の接続

次に MITOUJTAG などの JTAG ツールを用いて、BitStream ファイル(拡張子は bit)を書き込みます。FPGA に新しいデータが書き込まれると FPGA は新しいデザインで動作を開始します。

３．３　ROM からコンフィギュレーションする方法

シリアル ROM にデータを書き込むには、XILINX 製ツール iMPACT と XILINX 製の JTAG ケーブルが必要です。（MITOUJTAG は将来のバージョンで対応予定）

基板上のコネクタ CN５の V, C, MO, CS, MI, G の端子にそれぞれ、Vref、 TCK、 TDI、TMS、 TDO、GND の線を接続します。

次に、ISE WebPACK によって生成された BitStream ファイルを、iMPACT を用いて MCS ファイルに変換します。その後、iMPACT を再び起動し、Direct SPI Configuration Mode を用いて SPI に書き込みます。このとき、デバイスの部品名は AT45DB161D を選択してください。

３．４　コンフィギュレーションのリセット

基板上の赤いプッシュスイッチ(SW2)を押すと、FPGA の PROGRAM 端子が GND に接続され、FPGA が再コンフィギュレーションされます。

再コンフィギュレーション中は、すべての I/O がハイインピーダンス状態になります。

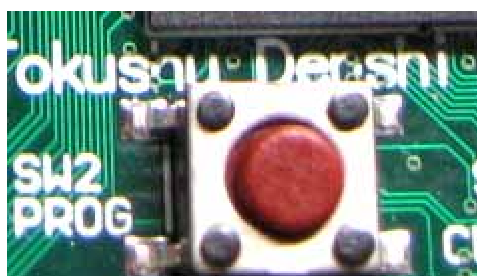


写真５　リセットスイッチ

第４章　DDR2-SDRAM

本製品は、Quimonda 社製の DDR2 SDRAM を搭載しています。メモリサイズは 512Mbit で、FPGA と接続するデータバス幅は 8bit です。このメモリの動作周波数は最大 400MHz です。

この DDR2 SDRAM は、Spartan-6 に内蔵された Memory Controller Block(MCB)からは使用することはできませんので、ソフトウェア IP を用いてアクセスしてください。

FPGA と DDR2 SDRAM 間の接続を次の表４に示します。これらの信号の電気的特性は SSTL-18 規格です。

表４　DDR2 SDRAM と FPGA 間の接続

DDR2 端子名称	FPGA ピン番号	機能	DDR2 端子名称	FPGA ピン番号	機能
A0	L17	アドレスバス	D0	G14	データバス
A1	N17		D1	E18	
A2	M18		D2	F14	
A3	T18		D3	F18	
A4	M16		D4	F17	
A5	P17		D5	F15	
A6	N15		D6	E16	
A7	U18		D7	G13	
A8	N16		DQSp	D17	データストローブ
A9	T17		DQSn	D18	
A10	P18		RAS	K18	SDRAM 動作 制御信号
A11	P16		CAS	L18	
A12	U17		WEN	G18	
A13	J16		CS	L16	
BA0	N18	バンク・ アドレス	ODT	K17	終端抵抗 ON/OFF
BA1	H18		DM	J18	データマスク
CKp	C17	クロック	CKE	H17	クロックイネーブル
CKn	C18				

詳しい使い方は、当社 Web サイトに掲載されている DDR2 SDRAM サンプルソースコードを参照してください。

第５章　各種コネクタ・I/O の仕様

５．１　コネクタ CN1　（40 ピン拡張コネクタ）

コネクタ CN1 は、ボード下部に設置されたユーザ用の拡張コネクタです。36 本の汎用入出力信号が利用できます。ピン配置は表５のとおりです。

表５　拡張コネクタ CN1 のピン配置

ピン番号	FPGA ピン番号	機能	ピン番号	FPGA ピン番号	機能
1	H3	汎用入出力(B0)	2	N3	汎用入出力(B1)
3	P3	汎用入出力(B2)	4	T6	汎用入出力(B3)
5	N5	汎用入出力(B4)	6	R3	汎用入出力(B5)
7	T3	汎用入出力(B6)	8	T4	汎用入出力(B7)
9	T5	汎用入出力(B8)	10	T8	汎用入出力(B9)
11	R8	汎用入出力(B10)	12	R11	汎用入出力(B11)
13	T9	汎用入出力(B12)	14	T11	汎用入出力(B13)
15	P11	汎用入出力(B14)	16	V4	汎用入出力(B15)
17		3.3V 電源	18		3.3V 電源
19	U5	汎用入出力(B16)	20	V5	汎用入出力(B17)
21	V6	汎用入出力(B18)	22	U7	汎用入出力(B19)
23	V7	汎用入出力(B20)	24	U8	汎用入出力(B21)
25	V8	汎用入出力(B22)	26	V9	汎用入出力(B23)
27		GND	28		GND
29	U10	汎用入出力(B24)	30	V10	汎用入出力(B25)
31	V11	汎用入出力(B26)	32	U11	汎用入出力(B27)
33	V13	汎用入出力(B28)	34	V12	汎用入出力(B29)
35	V15	汎用入出力(B30)	36	V14	汎用入出力(B31)
37	U16	汎用入出力(B32)	38	V16	汎用入出力(B33)
39	R10	汎用入出力(B34)	40	T10	汎用入出力(B35)

５．２　コネクタ CN2　（40 ピン拡張コネクタ）

コネクタ CN2 は、ボード上部に設置されたユーザ用の拡張コネクタです。28 本の汎用入出力信号と、FPGA のコンフィギュレーション関係の信号が出力されています。ピン配置は表６のとおりです。

表６　拡張コネクタ CN1 のピン配置

ピン番号	FPGA ピン番号	機能	ピン番号	FPGA ピン番号	機能
1	V17	DONE	2		3.3V 電源（選択化）
3	B18	JTAG 信号(TMS)	4	V2	PROGRAM_B
5	A17	JTAG 信号(TCK)	6	D16	JTAG 信号(TDO)
7		GND	8	D15	JTAG 信号(TDI)
9	C6	汎用入出力(A0)	10	B2	汎用入出力(A1)
11	B3	汎用入出力(A2)	12	A2	汎用入出力(A3)
13	B4	汎用入出力(A4)	14	A3	汎用入出力(A5)
15	C5	汎用入出力(A6)	16	A4	汎用入出力(A7)
17	B6	汎用入出力(A8)	18	A5	汎用入出力(A9)
19		GND	20		GND
21	C7	汎用入出力(A10)	22	A6	汎用入出力(A11)
23	E6	汎用入出力(A12)	24	C8	汎用入出力(A13)
25	C10	汎用入出力(A14)	26	D12	汎用入出力(A15)
27	A11	汎用入出力(A16)	28	C11	汎用入出力(A17)
29		3.3V 電源	30		3.3V 電源
31	A12	汎用入出力(A18)	32	B12	汎用入出力(A19)
33	A13	汎用入出力(A20)	34	C13	汎用入出力(A21)
35	A14	汎用入出力(A22)	36	B14	汎用入出力(A23)
37	A15	汎用入出力(A24)	38	C15	汎用入出力(A25)
39	A16	汎用入出力(A26)	40	B16	汎用入出力(A27)

５．３　コネクタ CN5　（SPI コンフィギュレーション用コネクタ）

コネクタ CN5 は、SPI 書き込み用コネクタです。XILINX 製 JTAG ケーブルなどを接続して、SPI 信号を注入することができます。

表７　SPI コネクタのピン配置

ピン番号	名称	FPGA ピン番号	機能
1	Vref		3.3V 電源リファレンス出力
2	CCLK	R15	コンフィギュレーションクロック
3	MOSI	T13	SPI データ出力
4	CS	V3	SPI セレクト
5	MISO	R13	コンフィギュレーションデータ入力
6	GND		電源 GND

５．４　LED、スイッチ、水晶発振器

これらのオンボード・コンポーネントの接続を次の表８に示します。

表８　SPI コネクタのピン配置

名称	FPGA ピン番号	機能
LED0	B11	H レベルにすると LED0 が点灯します
LED1	A10	H レベルにすると LED1 が点灯します
LED2	C9	H レベルにすると LED2 が点灯します
LED3	A9	H レベルにすると LED3 が点灯します
LED4	B9	H レベルにすると LED4 が点灯します
LED5	A8	H レベルにすると LED5 が点灯します
LED6	B8	H レベルにすると LED6 が点灯します
LED7	A7	H レベルにすると LED7 が点灯します
スイッチ	D6	基板上のスイッチ SW1 を押すと、H レベルが入力されます
水晶	D11	基板上のクロックオシレータから 50MHz のクロックが入力されます

第6章　サポート

サポート

　本製品の追加資料や参考資料、デバイスドライバやサンプルアプリケーション、**IP** コアの最新版は下記の URL にアップロードいたします。

http://www.tokudenkairo.co.jp/sp6brd.html

ユーザ登録について

　特電 Spartan-6 評価ボードのユーザ登録をしていただくと、インストールや操作方法に関するサポートを受けることができます。登録は弊社ホームページ上にて行っています。インターネット上の下記の URL にアクセスすると、ユーザ登録ページへの案内がございますので、それにしたがってユーザ登録を行ってください。

ユーザ登録ならびに最新ファイルのダウンロードはこちら

http://www.tokudenkairo.co.jp/sp6brd.html

『特電 Spartan-6 評価ボード』取扱説明書
暫定版 Rev0.9 平成 21 年 9 月 30 日
特殊電子回路株式会社